

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
GENEL CERRAHİ ANABİLİM DALI

REKÜRREN SİNİR UYARILMASININ VOKAL KORD
VE SES PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

UZMANLIK TEZİ

Dr. İhsan BİROL

Tez Danışmanı

Doç.Dr. Özer MAKAY

İzmir 2015

TEŞEKKÜR

Değerleri fikirleriyle çalışmanın ortaya çıkmasını sağlamanın yanı sıra desteğini her zaman hissettiğim, koruyan, kollayan, ilgilenen, pek çok konuda bilgi sahibi olmamda çok büyük emeği olan sayın tez danışmanım Özer MAKAY'a,

Araştırma görevlisi olarak çalışmaya başladığım günden itibaren deneyimlerini ve birikimlerini benimle paylaşarak hem genel cerrahi alanında hem de akademik olarak kendimi geliştirmemde büyük katkıları olan sayın hocalarıma.

Yaşamımızın bu en zorlu beş yılını paylaştığımız, sevgili asistan arkadaşlarıma, tüm Genel Cerrahi Anabilim Dalı ailesine.

Tez çalışması boyunca meydana gelen akıl almaz sorunların üstesinden gelmemi sağlayan, her tür teknik desteği sağlayan tüm Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı ailesine,

Ve sonsuz sabrı için Sibel Tiryakiye.

sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Genel Bilgiler	1
Tarihçe	1
Anatomi	2
Total Tiroidektomi	5
İntraoperatif Sinir Monitorizasyonu	7
Rekürren Laringeal Sinir Hasarının Değerlendirilmesi.....	12
Direk Laringoskopi.....	13
Foniatrik Değerlendirme	13
Amaç.....	16
Gereç Yöntem.....	17
Bulgular	22
Tartışma.....	32
Sonuç	37
Kaynakça	38
Ekler	45

GENEL BİLGİLER

Tarihçe

Tiroid bezi cerrahisi genel cerrahi pratiğinin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Modern tekniklerin, sterilite ve asepsi kavramlarının, yöntem ve tecrübenin gelişmesine paralel olarak morbidite ve mortalite giderek azalmıştır [1].

Tiroid bezinin büyümesine ait ilk gözlemler milat öncesine dayanmakla birlikte boyundaki bu şişmelerin tiroid beziyle ilişkisinin anlaşılması Rönesans dönemi İtalya'sındadır. 1500 yılında Leonardo da Vinci bezi ilk kez çizmiş, 1543 yılında ise Vesalius “Glandes laryngis radici adnatae” ismiyle detaylı olarak tanımlamıştır. 17. yüzyılın başında ise anatomistler tarafından hem tiroid bezi hem de büyümesi detaylı olarak tarif edilmiştir. Tiroid bezi ismini, komşuluğundaki tiroid kıkırdağının adıyla bağdaştırarak ilk kullanan 1656'da Thomas Wharton'dır. Tiroid kıkırdağının ismini ise Galen (M.S. 130-200) vermiştir, Latince kalkan anlamına gelen “thyreos” sözcüğünden köken almaktadır [1,2].

Özellikle antisepsi ve hemostaz konusundaki yetersizlikler yüzünden tiroid cerrahisinde mortalite 19. yüzyılın ortalarına kadar %40'ın üzerinde kalmaya devam etmiştir [1]. Tiroid bezi cerrahisinin gelişimindeki önemli isimler A. Theodor Billroth (1829-1894), Theodor Kocher (1841- 1917), Edmond Rose (1836-1914), Anton Wölfler(1850-1917) ve William Halsted (1852-1922)'dir. Billroth binlerce tiroidektomi yapmış, ilerleyen dönemde mortalitesini %8'in altına indirmiştir. Kocher yaptığı total tiroidektomilerden sonra ortaya çıkan ve günümüzde ağır hipotiroidi olarak tanımlanan durumu “cachexia strumipriva” olarak tarif etmiştir. O dönemdeki yüksek mortalite oranlarına rağmen kendi olgularında başlangıçta %21 olan mortalite oranını 1898'de yayınladığı 600 olgusunda %0.5'e

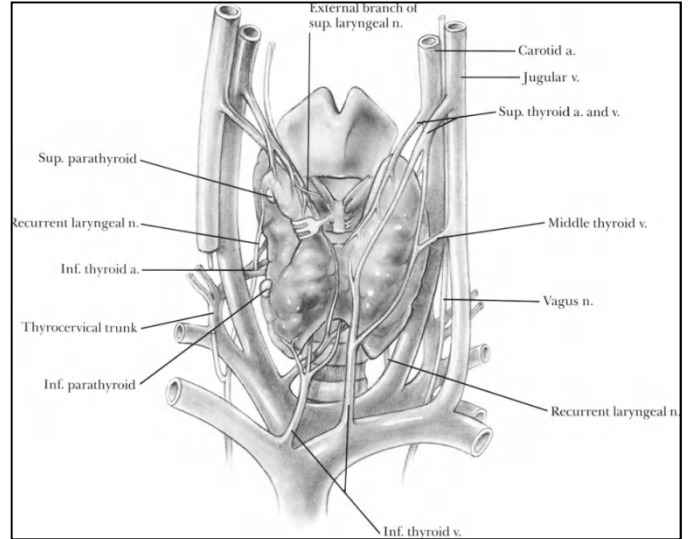
indirmeyi başarmıştır. 1909 yılında tiroid bezinin anatomi, fizyoloji, patoloji ve cerrahisindeki çalışmaları sebebiyle Nobel tıp ödülüyle onurlandırılmıştır [1,2].

Rekürren sinirin ve paratiroid glandların korunması azalan mortaliteyle birlikte ön plana çıkmış ve gözlemler bu yöne kaymıştır. 1938 yılında Lahey tarafından rekürren sinirin identifikasyonu ve korunması temel olarak önerilmişse de yaralanmadan kaçınmak için subtotal cerrahi yapmak uzun yıllar kabul görmüştür [2,3].

Rekürren sinirin cerrahi esnasında uyarılması prensibiyle bütünlüğünün testine yönelik ilk başarılı girişim Lindholm ve Flisberg tarafından 1969'da yapılmış olup teknik gelişmeler doğrultusunda son 15 yılda yaygınlaşmış ve birçok klinikte rutin kullanıma girmiştir [2,4].

Anatomi

Larinks ve üst trakeal halkaları anterolateralden saran kelebek şekilli bir bez olan tiroid, ortalama bir yetişkinde 20-30 g ağırlığındadır. Ortalama 4-5 cm'lik konik lateral loblar 6. trakeal halkaya kadar uzanım gösterir. [2,5] Tiroid dokusu süperiorda anterior suspensuar ligaman ile tiroid ve krikoid kıkırdağa, posteromedialde ise *berry* ligamanı (posterior suspensuar ligaman)



Şekil 1: Tiroid bezi anatomisi

aracılığıyla krikoid kıkırdak ve ilk iki trakeal halkaya tutunur. *Berry* ligamanları iyi kanlanan dens bir doku olup rekürren laringeal sinir ile gösterdiği yakın ilişki cerrahi sırasında önem kazanır. Her iki lobu

birleştiren ve loblar arası lenfatik ilişkiyi temin eden istmus 2.-4. trakeal halkalar arasında yerleşim gösteren ortalama 1.5 cm genişliğinde ve 2-10 mm kalınlığındadır. [2,6].

Tiroid dokusu iki tabakalı bir kapsülle sarılıdır. İç planda gerçek kapsül(anatomik kapsül) mevcut olup, parankime sıkı şekilde bağlıdır. Parankim içerisine septasal uzanımlar göstererek yalancı lobülleri oluşturur. Bunun hemen dışında dış kapsül yani cerrahi kapsül bulunur. Derin servikal pretrekeal fasyanın oluşturduğu bu kapsül bezi tamamen sarar.

İnfrahiyoid ya da strap kaslar hiyoid kemik ve tiroid kartilaja yapışan 4 çift kas içerir. Bunlar sternohiyoid, sternotiroid, tirohiyoid ve omohiyoid kaslarından ibarettir. Kaslar önden derin servikal süperfisyal fasya ve arkadan derin servikal pretrakeal fasya ile örtülüdür.

Tiroid bezi iki çift arter ve bazen tiroidea ima (%1,5-%16,9) ile arteryel kanlanmasını alır. Brakiosefalik, karotis, aort kökenli olabilen ima her iki inferior arterin yerine geçebilecek kadar büyük çaplı da olabilir. Üst tiroid arteri, karotik bifurkasyon civarında karotis eksternadan çıkar. Aşağı ve öne doğru inip tiroid üst lojuna ulaşır. Yolu boyunca superior larengeal sinire paralel seyreder. Ön ve arka dallara ayrılarak dokuya girer. Arka dallardan birinden üst paratiroide bir dal ayrılır. Alt tiroid arteri tiroservikal trunkustan köken alır karotis ve juguler ven arkasından yükselir, longus colli kasının önünde mediale ve arkaya doğru ilerler. Prevertebral fasyayı deldikten sonra iki veya daha fazla dala ayrılıp rekürren siniri çaprazlar. Sinir arterin önünden, arkasından veya dalları arasından geçer. En alt dalı alt paratiroid bezinin beslenmesine katkıda bulunur [2,7].

Tiroidin venleri, bezin içinde ve yüzeyinde pleksus oluşturur. Pleksus üç çift ven ile drene olur. Superior tiroid ven aynı adlı artere yandaşlık eder. Vena tiroidea media tiroid bezinin yan yüzeyinden (2/3 anteroposterior) çıkar. Yandaşında arter yoktur. Bazen olmayabilir,

nadiren çift olur. Her ikisi de internal juguler vene drene olur. İnfierior tiroid ven en geniş olanıdır. Sağ inferior ven sağ veya sol innominate vene drene olurken sol inferior ven daima sol innominate vene drene olur.

Tiroid bezi yaygın lenfatik ağı sahip olup subkapsüller toplayıcı lenf kanallarına drene olur. Bu kanallar santral grup lenf bezlerine direkt olarak, internal juguler ve servikal lenf bezlerine direkt veya indirekt drene olurlar.

İnervasyonda sempatik ve parasempatik dalların etkisi vardır. Servikal pleksustan çıkan sempatik dallar ve vagustan köken alan parasempatik dallar vaskülerle birlikte seyreder ve doku perfüzyonunu etkiler [2,7].

Tiroid bezi İnfierior laringeal sinir veya yaygın kullanımıyla rekürren laringeal sinir ile yakın ilişki içindedir. Laringeal sinir lifleri nükleus ambiguustan çıkarak vagusa katılırlar. Juguler foramenden kafa tabanını terkeden vagus hemen sonrasında superior laringeal siniri vererek karotis lateralinden aşağı olan seyrine devam eder. Üst mediastene geldiğinde ise inferior laringeal sinir dallarını verir. Bu dallar solda arkus aorta sağda ise subclavian arter etrafında dönerek yukarı doğru seyreder [2,6,7].

Sağ rekürren sinir subclavian arter etrafında döndükten sonra boyun tabanına lateralden ulaşır ve karotisi posteriordan oblik olarak çaprazlar. Bu düzeyden sonra trakeoözefagial oluğun anterolateralinde (%61,4-64), trakeanın lateralinde(%28-37,8) veya anterolateralinde (%0,6-8) seyredererek inferior tiroid artere ulaşır. Genelde arterin ana dalı ile çapraz yapar. Bu bölgede trakea ile %78 oranında 15-45° lik bir açı oluşturur [2,8].

Sol rekürren sinir ise dönüşünü tamamladıktan sonra trakeaya daha yakın bir seviyeden boyna girer ve trakeoözefagial oluğa ulaşır. %67-77 trakeoözefagial olukta, %17-31

lateralde veya %1,6-6 trakea ön kısmında seyreder. Trakea ile 0-30°lik bir açı oluşturur ve arter ana dalı ile değil daha çok dalları ile çapraz yapar [2,8].

Nadir olarak vagustan üst seviyede ayrılarak non-rekürren olarak görülür. Sağda %0,3-1 oranında görülen bu varyasyon solda %0,04-0,07 oranında izlenmektedir. Bu varyasyon rekürren sinir ile sempatik trunk arasında mevcut olabilen birleştirici dal ile karıştırılabilir.

Rekürren sinir arterin kaudalinde tiroid kapsülüne oldukça yakın seyreder. Sıklıkla berry ligamanının içinde geçtiği iddia edilse de yapılan geniş seriler sonucunda berry ligamanının lateralinden geçtiği kabul görmektedir. [9,10] Rekürren sinir bu alandan sonra krikofaringeal kasa girmeden önce dallanma gösterebilmektedir. Bu oran çeşitli serilerde %77ye kadar çıkabilmektedir. Dallanma genel olarak bifurkasyon olabileceği gibi nadiren trifurkasyonlarda gözlenebilir [2].

Süperior laringeal sinir ise vagustan kafatabanı civarında ayrılarak aşağı iner ve hyoid kemik seviyesinde iki dala ayrılır. İnternal dal tirohyoid membranı delerek larenkse girer ve rekürren sinirin duyu dalları ile Galen anastamozunu yapar. Eksternal dal ise aşağı dönerek krikotiroid kasa ulaşır ve bu kasın motor inervasyonunu sağlar [2,7].

Total Tiroidektomi

Her iki lob ve istmusun, yani görülebilir tüm tiroid dokusunun çıkarılması anlamına gelir. Piramidal lobun varlığı, berry ligamanının iki yaprağı arasına tiroid dokusu uzanması, tiroid dokusunun toraksa uzanması gibi anormallikler veya boyun lenf nodu diseksiyonu gerektirebilecek malignensiler teknikte ufak değişikliklere sebep olmakla birlikte total

tiroidektomi ameliyatının kliniğimizde uygulandığı şekliyle temel basamakları şu şekildedir [2, 11, 12].

Hasta nötral pozisyondayken Langer çizgilerine uygun şekilde insizyon hattı belirlendikten sonra transvers Kocher insizyonu ile cilt, cilt altı dokular ve platisma kası kesilerek geçilir [7]. Tiroid kartilaj ve sternal çentik arası alanda cilt ve cilt altından oluşan flepler oluşturularak kaldırılır. Derin boyun fasyası yüzeysel tabakasının (pretiroidal kas fasyası) açılmasının ardından strap kaslarvertikal birleşme hattından her iki yana ayrılır. Orta hattın açılması esnasında orta hattı çaprazlayan anterior juguler ven dalları korunmalıdır [11]. Strap kaslar ayrıldıktan sonra izlenmesi gereken plan strap kasların arka yüzeyi ile tiroidin gerçek kapsülü arasındaki gevşek bağ dokusudur. Keskin ve künt diseksiyonla tüm tiroit yüzeyi boyunca lateral, superior ve inferior planlarda ayırma işlemine devam edilir. Diseksiyon laterale doğru ilerletilirken orta tiroid veniyle karşılaşılır, bağlanır ve kesilir . Tüm tiroid bezi strap kaslardan ayrılınca ve karotis kılıfı görülünceye kadar diseksiyona devam edilir. Tiroid lobu pretiroid kaslardan ayrıldıktan sonra loblar serbestleştirilerek ön ve mediale dönmesi sağlanmalıdır. Bunun için üst kutuptan başlanır, bu diseksiyonun krikoid kırırdağın hemen kranialinde kalmasına dikkat edilmelidir [11, 12]. Lateralden serbestleştirilen üst kutbun medialden serbestleştirilmesi sırasında dikkat edilmeli gereken anatomik yapı superior larengeal sinirin eksternal dalıdır. Berry ligamanının olduğu bölgede tiroid ile rekürren larengeal sinir arasında daha sıkı bir ilişki ve burada çaprazlayarak giden ince damarlar vardır. Sinire zarar verilmeden bunların bağlanması gerekir. Ardından tiroidin medial ve öne doğru çevrilmesine devam edilerek karotis kılıfı ile tiroid arasına girilir. Karotis kılıfı laterale tiroid mediale çekilerek diseksiyona devam edilir. Bu ekstasyon ve diseksiyon ile inferior tiroid arter ortaya konulmuş olur, tiroid kapsülü üzerinden bağlanır, kesilir. Tiroide ve karotis kılıfına uygulanan traksiyona devam edilirken tiroidin posterolateral kenarı boyunca kaudalden kraniale doğru rekürren larengeal

sinir trasesine paralel diseksiyona devam edilir. Zuckerkandl tüberkülü varsa, tüberkül serbestleştirildiğinde medialinde rekürren larengeal sinir bulunabilir (anterolateralinde de seyredebilir) [7]. Rekürren larengeal sinir görülemezse trakeoözofageal oluğa doğru işaret parmağıyla bastırılarak parmak dorsal ve ventral yönde kaydırılır, keman yayı gibi bir his alınan bölge araştırılırsa rekürren larengeal sinire ulaşılır. Sinire yine ulaşamadığı durumlarda boynun daha alt kesimlerinde karotis arter civarında aranmalıdır. Bu yöntemlere rağmen sinir bulunamazsa non-rekürren sinir varlığından şüphelenilmeli ve rekürren larengeal sinir daha yukarıda, krikoid kıkırdak alt sınırının kaudalinden krikofarengus kası altına girdiği bölgede aranmalıdır. Bu bölgedeki seyri sabittir [8,9,10]. Tiroidin serbestleştirilmesi sırasında korunması önem taşıyan diğer doku paratiroid bezlerdir. Alt paratiroid bezler çoğunlukla rekürren larengeal sinirin inferior tiroid arteri çaprazladığı bölgenin hemen inferiorunda, üst paratiroidler ise rekürren larengeal sinirin posterolateralindedir. Beslenmesi bozulmayacak şekilde tiroid kapsülünden diseke edilir. Beslenmesi bozulan ya da bozulduğu konusunda ciddi şüphe bulunan durumlarda bez eksize edilerek ototransplantasyon yapılmalıdır. Tiroid bezi posterolateral kenar boyunca tüm önemli yapılardan ayrıldıktan sonra lobun trakeadan ayrılarak çıkarılması işlemi vardır. Diseksiyon planı pretrakeal fasyanın önünde kalmalıdır. Hemostazın ardından sırasıyla sternotiroid kası, pretiroidal fasya, platisma ve cilt kapatılır. Kliniğimizde dren rutin kullanılmamaktadır.

İntraoperatif Sinir Monitorizasyonu

Rekürren larengeal sinir hasarı tiroidcerrahisinin en sık ve en ciddi komplikasyonlarından biridir [2]. İki taraflı sinir hasarıyla ciddi solunum sıkıntısı oluşmakta ve trakeostomi

gerekebilmektedir. Tek taraflı hasarda sonuç bu kadar dramatik olmamakla birlikte ses sorunlarına yol açarak hastanın hayat kalitesini belirgin etkilemektedir [13] .



Lahey 1938’de sinirin rutin görünmesi

Şekil 2: Kayıt Elektrotu

ve korunması ile yaralanma oranının %0.03’e kadar düşürülebileceğini bildirmiş olsa da bu konuya çözüm uzun süre subtotal tiroidektomi ile getirilmiştir [2,3]. Operasyon tekniklerinde, kullanılan aletlerde ve hemostaz tekniklerinde gelişmelerle birlikte sinir yaralanma riski %1’in altına düşmesine rağmen halen en önemli morbidite sebebidir.

İyi anatomi bilgisi ve cerrahi teknik ile sinirin görünmesi ve korunmasının yerini tutmasa da rekürren larengeal sinirin korunmasında bir diğer teknik intraoperatif sinir monitorizasyonudur. İlk kez 1969 yılında Flisberg ve Lindholm tarafından uygulanmıştır [4]. Zaman içinde çeşitli teknikler geliştirilmiş olup başlıcaları; larengeal kasılmanın palpasyonu, intramusküler elektrot yerleştirilmesi, glottik basıç monitorizasyonu, glottik gözlem ve yüzey elektrotlu endotrakeal tüp ile intraoperatif sinir monitorizasyonudur.

Sık kullanılan yöntemlerden biri olmasının yanında, uygulama kolaylığı ve objektif veri sunabilmesi sebebiyle elektrotlu (bkz şekil 2) endotrakeal tüp ile intraoperatif sinir monitorizasyonu tercih edilmiştir. Bu yöntemde temel olarak istenilen sinir elektriksel olarak uyarılmakta ve bu uyarıya bağlı vokal kordlarda oluşan hareket endotrakeal tüp üzerinde vokal kord düzeyinde yerleştirilmiş olan alıcılar ile algılanarak kaydedici cihaza aktarılmaktadır.

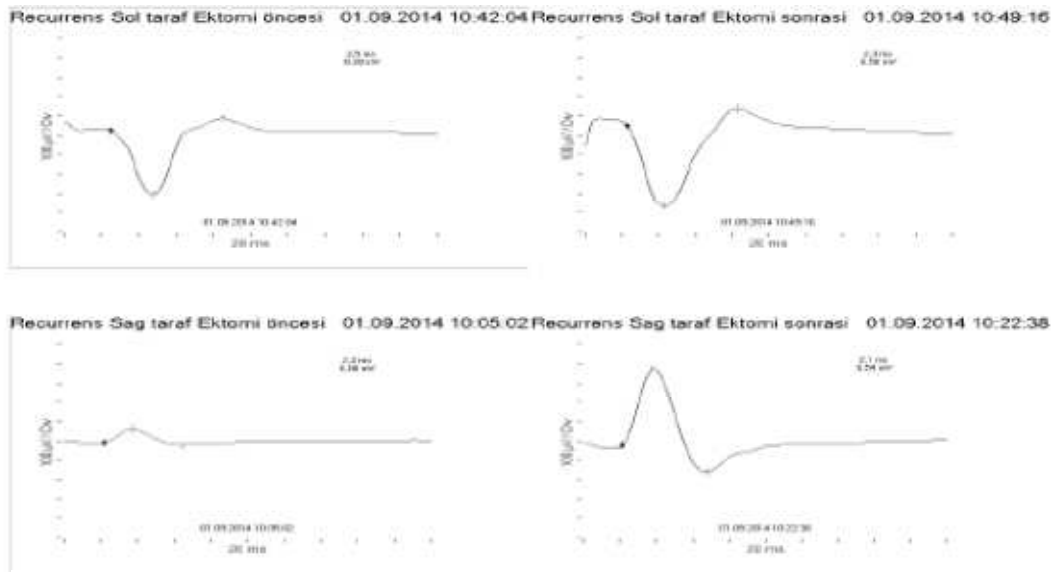
İntraoperatif monitorizasyon uygulama şekline göre de üç grupta toparlanabilir: rekürren larengeal sinirin bulunması (nöral haritalama), diseksiyona yardım, postoperatif sinir fonksiyonunu ön görme ve lezyon belirleme [14]. Çalışmamızda diseksiyona yardım ve postoperatif değerlendirme amaçlarıyla kullanılmış, nöral haritalama yapılmamıştır.

İntraoperatif görüntülü sistemli monitörler (bkz şekil 3) sinir uyarısı ile oluşan dalganın morfolojisi, amplitüdü, eşik değeri ve gecikme süresi (latency) hakkında bilgi vermektedir. Böylelikle sesli uyarının yanı sıra normal ve patolojik durumlarda ortaya çıkan dalgaların özellikleri gözlemlenebilir ve objektif olarak kayıt altına alınabilir [2].



Şekil 3: IONM monitörü

İnsan rekürren larengeal sinir veya vagus sinirinin uyarılması ile oluşan temel dalga formu bifazik veya trifaziktir (bkz şekil 4). Sinir monitorizasyonu EMG bulgularını yorumlayabilmek için üç önemli kavramdan bahsedilmelidir.



Şekil 4: Rekürren sinir EMG dalga örnekleri

Eşik değeri: Monitorizasyonda görülebilir EMG aktivitesi oluşturan en küçük elektrik akımı değeridir. İnsanda hem vagus hem rekürren larengeal sinir için uyarı 0.3-0.4 mA ile başlar ve uyarı düzeyi arttıkça dalganın amplitüdü artar. Sinir bulunduktan sonra 1 mA iyi ve güvenli akım üst sınırı olarak kabul edilir [2]. Çalışmamızda tüm hastalarda 1 mA değeri kullanılmıştır.

Amplitüd: Bifazik dalganın pozitif en yüksek noktası ile negatif en alt noktası arasında kalan büyüklük. Hastalar arasında ve koşullarla ciddi değişiklikler gösterebilir.

Latensi: Sinir uyarısının yapıldığı anda oluşan sivri dalga ucu ile EMG dalgasının sıfır çizgisinden saptıktan sonra ilk tepe noktası (pozitif veya negatif) arasındaki süre.

Intraoperatif sinir monitorizasyonu yapabilmek için ilk nokta uygun anestezinin verilmesidir. Nöromusküler blokörler

monitorizasyonu etkileyeceği için indüksiyon ve entübasyon sonrası spontan solunum ve normal kas fonksiyonu döndükten sonra kas gevşeticiler kullanılmamalıdır. Vokal kordlardan kayıt almak için endotrakeal tüp üzerindeki problemlardan yararlanılır.

Elektrotlar ya endotrakeal tüpe

yerleştirilmiş olarak ya da tüpün üzerine yapıştırılacak iki çift paslanmaz çelik telden oluşan elektrotlar şeklindedir. Çalışmamızda endotrakeal tüp üzerine yapıştırılan tellerden kullanılmıştır. Elektrotlar tüpün üzerine tüpün balonunun 7-10 mm yukarısından itibaren yapıştırılır (bkz şekil 5). Doğru yerleştirildiğinde kayıt elektrotları vokal kordların medial yüzü mukozasına dokunarak bilateral aritenoid kasları monitorize etmektedir. Düzgün



Şekil 5: Endotrakeal tüp üzerine tespitlenmiş elektrotlar

monitorizasyon yapabilmek için elektrotların, dolayısıyla tüpün düzgün yerleştirilmesi çok önemlidir. Tüpü yerleştirirken kayganlaştıcı veya lidokain jel sürülmemeli, tüpün dönmediğinden emin olunmalıdır.

T p yerleştirildikten sonra hastaya pozisyon verilir ve t p tespit edilir. Sistemin bir diğer birimi uyarıcı problemlerdir. Uyarıcı problemler monopolar veya bipolar olabilir. Çalışmamızda bipolar uyarıcı problemler kullanılmıştır. Yapılan çalışmalarda iki problemin özgüllüğü arasında fark bulunamamıştır [2]. Topraklama elektrodu altına yapıştırılır. Problemler bağlantı kutusundaki uygun giriş yerlerine takılır (şekil). Tüm bağlantılar yapıldıktan sonra monitörde elektrot kontrolü yapılır.



şekil 6: Saksofon elektrot

Intraoperatif sinir monitorizasyonunun standardizasyonu için çeşitli yöntemler tanımlanmıştır. Sıklıkla kullanılan bir yöntem Chiang ve ark. tarafından tanımlanandır [15]. Bu yöntemde monitorizasyonun sistematik olarak dört aşamada monitorize edilmesi önerilmektedir. Bu aşamalar

- 1. aşama:** V1 sinyali: Rekürren larengeal sinir ortaya konulmadan önce vagustan alınan sinyal
- 2. aşama:** R1 sinyali: Rekürren larengeal sinir trakeoözofageal olukta ilk bulunduğu anda alınan sinyal
- 3. aşama:** R2 sinyali: Rekürren larengeal sinir Berry ligamanından tam diseke edildikten sonra alınan sinyal

4. aşama: V2 sinyali: Cerrahi ve kanama kontrolü tamamlandıktan sonra vagustan alınan sinyal

Yeni tanımlanmış ve henüz sınırlı merkezler tarafından kullanılan bir diğer yöntem ise vagusa sürekli uyarı verilerek gerçek zamanlı monitorizasyon yapılmasıdır [16]. Özel geliştirilmiş problemlerle (Ör: saksafon elektrot, bkz: şekil 6) ameliyat boyunca ya da istenilen süre boyunca sürekli gerçek zamanlı kayıt alınır. Bu yöntem aralıklı uyarılar arasında diseksiyon sırasında oluşabilecek sinir hasarının önlenemeyeceği mantığına dayanır. Bunun yanında sürekli monitorizasyonun nöropraksiye sebep olarak sinir hasarına yol açabileceği veya vagal uyarıya yol açarak sekonder etkilere (kardiyak, hemodinamik, solunumsal veya immün) sebep olabileceği öne sürülmüş ancak kanıtlanamamıştır [17, 18]. Tüm bu sebeplerle henüz değerlendirme aşamasındadır. Çalışmamızda bu iki yöntem karşılaştırmalı incelenmiştir.

Rekürren Larengeal Sinir Hasarının Değerlendirilmesi

Rekürren larengeal sinir krikoid kas haricindeki tüm intrinsek larengeal kasların ana motor siniri olduğundan bilateral rekürren larengeal sinir hasarı sonucu solunum sıkıntısı meydana gelir. Akut bilateral paralizde acil trakeotomi veya entübasyon gerekebilir. Tek taraflı hasar sonucu larinks kapanmasında yetersizlik ortaya çıkacağından hastada aspirasyon, efor ile zorlu solunum ve ses kalitesinde bozulma meydana gelir. Bu hastalarda hasarı doğrulamak için laringoskopi, videostroboskopi, foniatrik değerlendirme veya EMG gibi tekniklerle değerlendirme gereklidir.

Direkt Laringoskopi

Rekürren larengeal sinir yalnız kesilme veya bağlanma ile değil, gerilme, ısı hasarı ve ezilme ile de hasarlanabilir. Dolayısıyla cerrahi sırasında rekürren larengeal sinirin korunduğunun gözlenmesi hasar olmadığını söyleyebilmek için yeterli değildir. Anatomik olarak sağlam görülen sinir her zaman normal vokal kord fonksiyonuyla korele olmadığı ve peroperatif monitorizasyonda sinyal kaybı her zaman sinir disfonksiyonunu işaret etmediği gösterilmiştir [19]. Bu sebeplerle preoperatif dönemde olası sinir invazyonuna, postoperatif dönemde ise sinir hasarına işaret edebilecek vokal kord fonksiyonlarını gözlemleyebilmek için direkt laringoskopi tiroid cerrahisi için ciddi önem taşımaktadır. Ayrıca preoperatif ve postoperatif dönemde vokal kord incelenmesinin sinir monitorizasyonunun standard bir parçası olduğu düşünülmektedir [2].

Foniatrik Değerlendirme

Akustik analiz programları giderek artan sıklıkla ses ile ilgili hastalıkların klinik olarak değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Unilateral tam olmayan rekürren larengeal sinir hasarlarında yalnızca ses kalitesinde bozulma meydana gelir. Stroboskopik testlerin uygulanmasındaki güçlükler de göz önüne alındığında sesin akustik analizleri rekürren sinir fonksiyonunun hassas değerlendirilmesinde önem taşımaktadır. Sesin kalitesi vokal kordların düzenli vibrasyonuna ve vokal traktus içindeki rezonansa bağlıdır. Vokal kordların vibrasyonunda açılma ve kapanma fazları arasındaki denge rekürren larengeal sinir hasarı gibi herhangi bir patolojiye bağlı olarak bozulabilir. Bu durumda oluşacak olan kompleks ses dalgasındaki harmonik ve gürültü oranı değişecek, dolayısıyla ses kalitesinde

değişikliklere yol açacaktır. Krikotiroid kası uyaran superior larengeal sinir hasarında ise fonasyon kusurları meydana gelebilmektedir [20, 21, 22].

Kullandığımız “Multidimensional Voice Programme” daki başlıca parametrelerin ifade ettiği kavramlar şunlardır [23].

Jitter (jit): Eğim periodunun değişkenliği. Rölatif peroddan perioda değişkenliği gösterir. Yüzdeyle ifade edilir.

Shimmer (shim): Tepe noktasından tepe noktasına amplitüdün değişkenliği. Sikluslar arası irregülerite kordların tanımlanmış süre boyunca periodik vibrasyonu koruyamadığını gösterir. Yüzdeyle ifade edilir.

Noise harmonic ratio (nhr): İnharmonik komponentlerin (1.5-4.5 kHz) harmonik komponentlere (70-4500Hz) ortalama enerji oranı. Nhr genel olarak analiz edilmiş sinyaldeki paraziti gösterir.

Voice trubulance index (vti):Spektral inharmonik enerjinin (2800-5800 Hz) spektral harmonik enerjiye oranını gösterir. Yüksek enerjili sesin rölatif enerji seviyesinin ölçümüdür. Vokal kordların inkomplet yada gevşek addüksiyonunun yarattığı türbülansla primer ilişkilidir.

Fundamental highest frequency (fhi), Standard deviation of average fundamental frequency (std) ve phonotory average fundamental frequency range in semitones (pfr)her biri temel frekans parametreleridir. Tiroid cerrahisinden sonra düşebilecekleri gösterilmiştir [23,24].

Frekanstaki pertürbasyonlar (jitter, jti) ile amplitüddeki pertürbasyonlar (shimmer, shi) gibi parametrelerin ölçümleri, tedavi öncesi ve sonrasında ses kalitesini objektif olarak

değerlendirmek için birçok çalışmada kullanılmıştır. Jitter ve shimmer parametrelerinin ölçümleri, ses sinyalinde yer alan perde ve amplitüddeki irregülariteyle ilişkili olan pürüzlü ses kalitesini yansıtırlar [25]. Cox ve arkadaşları; patolojik seslerde jitter ve shimmer değerlerinde yükselme olduğunu saptamıştır ve bu parametrelerin ölçümlerinin, larengeal patolojileri saptarken ve ses kısıklığının derecesini ölçerken oldukça yararlı olduğunu göstermiştir [26].

AMAÇ

Tirodektomi ameliyatı sırasında kullanılmakta olan vagus ve rekürren larengeal sinirin aralıklı ve devamlı monitorizasyon protokollerinin ve monitorizasyon yapılmamasının vokal kord fonksiyonu ve ses parametreleri üzerine etkisinin karşılaştırılması amacıyla yapılan bu çalışmada operasyon sırasında her iki protokol ile monitorize edilmiş hastaların ve monitorizasyon yapılmamış hastaların preoperatif ve postoperatif değerlendirmeleri karşılaştırmalı incelenecek ve güncel literatür ile uyumluluğu tartışılacaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma Mayıs 2014- Kasım 2014 tarihleri arasında Ege Üniversitesi Genel Cerrahi Anabilim Dalında Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun onayı (Karar no: 14-6.1/6, Tarih: 11.08.2014) ile yapılmıştır (bkz ek 1). Multinodüler guatr, tiroid karsinomu ve Graves hastalığı nedeniyle operasyon planlanan hastalar çalışmanın kapsamında tutulmuştur. Veriler prospektif toplanmış, hastalar operasyon kararının verildiği an çalışmaya dahil edilmiştir. Gruplar arası homojenliği ve verilerin doğru değerlendirilmesini sağlamak amacıyla 18 yaş altı veya 75 yaş üstü olgular, vokal kordları etkileyebilecek ek patolojisi (ör: nörolojik hastalıklar) bulunanlar, preoperatif foniatrik değerlendirmesinde sorun saptanan olgular, öncesinde tiroid, vokal kord veya diğer boyun cerrahisi geçirmiş olgular, preoperatif değerlendirmede trakea, sinir veya özofagus invazyonu öngörülen olgular, medüller tiroid karsinomu şüphesi olan olgular ve boyun diseksiyonu planlanan olgular çalışma dışında bırakılmıştır. Ayrıca preoperatif değerlendirmede öngörülemediği halde peroperatif trakea, sinir veya özofagus invazyonu saptanan olgular ile peroperatif santral veya lateral boyun diseksiyonu kararı alınmış olgular çalışmadan çıkarılması planlanmış ancak bu koşul çalışma boyunca gerçekleşmemiştir.

Çalışmanın kriterlerine uygun olduğu saptanan 37 hasta çalışmaya alınmış, randomize olarak üç gruba ayrıldı. Gruplar “Tiroidektomi sırasında devamlı vagus monitorizasyonu uygulananlar”, “Sadece bipolar proba nöromonitorizasyon yapılanlar” ve “Nöromonitorizasyon uygulanmayanlar” (kontrol grubu) şeklinde oluşturulmuştur. Randomizasyon basit randomizasyon tekniğiyle sağlanmıştır.

Hastalar preoperatif dönemde Kulak-Burun-Boğaz Hastalıkları kliniğinde foniatrik laboratuvarında direkt laringoskopi ve foniatrik kayıtları alınarak değerlendirilmiştir. Direkt

laringoskopi aynı kişi tarafından “90° rigid scope (Carl Storz laryngostrobe, Tuttlingen Deutschland)” kullanılarak yapılmış, değerlendirmede vokal kord fonksiyonları değerlendirilmiştir, görüntüler kayıt altına alınmıştır. Vokal kord hareketleri normal, kısıtlı, paralitik şeklinde kayıt edilmiş, preoperatif değerlendirmede vokal kord hareketlerinde patoloji saptanan olgular çalışma dışında bırakılmıştır. Foniatrik değerlendirme de tüm hastalara aynı kişi tarafından ses yalıtımlı foniatri laboratuvarında endüstriyel standartlarda yüksek kaliteli 24 bit ses kartıyla (Creative Audigy, Creative Labs Inc, California USA), Shure SM 58 Dynamic (Shure Inc, Illinois USA) mikrofon ve Multidimensional Voice Programme (Kay Elemetrics Co., Lincolnpark NJ USA)” kullanılarak yapılmıştır.

Foniatrik değerlendirmede jitter (jitt), shimmer (shim), noise harmonic ratio (nhr), voice trubulance index (vti), fundamental highest frequency (fhi), standard deviation of average fundamental frequency (std), phonotory average fundamental frequency range in semitones (pfr) ve degree of subhamonics (dsh) değerleri ölçülerek kaydedilmiştir.

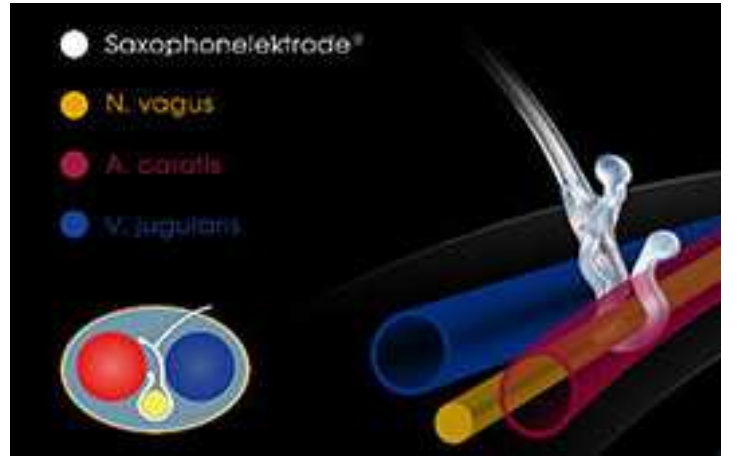
Direkt laringoskopi ve foniatrik değerlendirmeyi yapan hekim hastaların hangi grupta olduğunu bilmemekte idi.. Her  gruptaki hastalar ayrıca postoperatif 1. gün ve 1. haftada hem laringoskopi ile hem de foniatrik olarak tekrar değerlendirilerek kayıt altına alınmıştır.

Tiroidektomi ameliyatı aynı ekip tarafından hastaların tamamında aynı prensiplere uyularak (bkz sayfa 5-6) gerçekleştirilmiştir.

Intraoperatif nöromonitorizasyon için elektrotlu endotrakeal tüp ile intraoperatif sinir monitorizasyonu tekniği tercih edilmiş, bu amaçla Dr. Langer Avalanche monitör (Avalanche XD, Waldkirch Deutschland) kullanılmıştır. Bu, hem sesli uyarı veren hem de EMG kayıtlarının ekrandan izlenebilmesine olanak tanıyan bir sistemdir. Sinir uyarısı ile oluşan dalganın morfolojisi, amplitüdü, eşik değeri ve gecikme süresi (latency) hakkında

bilgi vermektedir. Sinir monitorizasyonu tüm hastalarda anlatılmış olan genel prensiplere uyularak (bkz sayfa 7-8) gerçekleştirilmiştir. Nörostimulasyonu engellememesi için anestezi indüksiyonu sonrası nöromusküler blokörler kullanılmamıştır. Monitorizasyon uygulanacak hastalara entübasyon tüpü üzerine vokal kord hareketlerini algılayacak olan elektrot yerleştirilerek anestezi hekimi tarafından elektrot vokal kordlara gelecek şekilde entübasyon yapılmıştır. Sinir monitorizasyonu için eşik değer olarak 1 mAp kullanılmıştır.

Sürekli sinir stimülasyonu yapılmış olan hastalarda, vagus siniri monitorizasyonu için karotis kılıfı açılarak karotis arter ve juguler ven ortaya konulmuş (bkz şekil 7), vagus bipolar prob ile stimüle edilerek sinyal amplitüdü (μV) ve latensisini (μsn) içerecek şekilde kayıt alınmıştır.



Şekil 7: Sürekli monitorizasyonda elektrodun yerleştirilmesi

Vagus üzerine devamlı stimülasyon verecek olan saksafon şekilli prob yerleştirilerek devamlı kayıt yapılmıştır. Rekürren sinir monitorizasyonu için tiroid dokusu diseke edilerek rekürren sinir ortaya konulmuş, bipolar prob (bkz şekil 8) ile kayıt alınmasını takiben tiroidektomiye devam edilmiştir.



Şekil 8: Bipolar uyarı probu

Sürekli monitorizasyon yalnız vagustan yapılmıştır.

Aralıklı monitorizasyon yapılan hastalarda da tiroid bezinin serbestleştirilmesinden önce vagustan kayıt alınmıştır. Ardından lateral diseksiyon ile tiroid dokusunun diseksiyonuna geçilmiş, rekürren sinir ilk görüldüğü noktadan bipolar prob ile uyarılarak kayıt alınmıştır. Ardından diseksiyon hattı boyunca şüpheli alanlarda tekrar prob kullanılmıştır.

Tüm hastalarda rezeksiyonun tamamlanmasını takiben tekrar hem vagus hem rekürren sinir uyarılarak kayıt alınmıştır.

Hastalara ait tüm kayıtlar demografik bilgileri ile birlikte hasta kayıt formlarına işlenmiştir (bkz: ek-2). Kayıtların tamamlanmasından sonra, hastaların yaş, cinsiyeti ve klinik tanısını içeren demografik verileri, peroperatif alınan nöromonitorizasyon verileri ve Multi-Dimensional Voice Program kullanılarak elde edilen foniatrik değerler SPSS 14.0 programına girilerek istatistiksel analiz yapılmıştır.

Sürekli ve aralıklı monitorizasyon gruplarındaki tüm hastalara pre-rezeksiyon ve post-rezeksiyon şeklinde iki kez olmak üzere; sağ ve sol vagus siniri, sağ ve sol rekürren sinirin monitorizasyonu yapılmıştır. İstatistiksel analizde öncelikle pre-rezeksiyon ölçümler cinsiyet ve yaşa göre farklılıklar varsa ortaya koymak için independent samples t-test kullanılarak karşılaştırılmıştır. Yaşa göre karşılaştırma yapabilmek için hastalar 40 yaş altı-üstü şeklinde iki gruba ayrılmıştır.

Ardından kaydedilen ölçümler pre-post-rezeksiyon değer farklılıklarını varsa ortaya koymak için *paired t-test* kullanılarak istatistiksel analiz yapılmıştır. Ölçüm değerleri tüm hastalar için tablo 5’de; sürekli ve aralıklı monitorizasyon için pre-rezeksiyon-post-rezeksiyon karşılaştırmasıyla tablo 5, 7, 8ve 9’da verilmiştir.

Tüm hastalara operasyondan önce, postoperatif birinci gün ve postoperatif birinci haftada direkt laringoskopi bulgularının analizinde gruplar arası farklılıkları ortaya koymak için

preoperatif, birinci gün ve yedinci gün değerlendirmeleri ayrı ayrı tek yönlü varyans analizi ile değerlendirilmiş, ardından ölçümler arası farklılıkları ortaya koymak için grupların kendi içlerinde *paired t-test* ile analiz yapılmıştır.

İkiden fazla grup karşılaştırıldığında tek yönlü varyans analizi (ANOVA); ikili grup karşılaştırılmalarında ise bağımlı gruplarda paired t test, bağımsız gruplarda ise independent samples t-test kullanılmıştır. p değeri 0.05'in altında bulunduğunda istatistiksel açıdan anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışma süresi içerisinde kliniğimize multinodüler guatr, tiroid karsinomu veya Graves hastalığı tanısıyla başvuran olgulardan 37 tanesi, kriterlerine uygun olmaları üzerine, çalışmaya dahil edilmiştir. Preoperatif değerlendirmede öngörülemediği halde peroperatif trakea, sinir veya özofagus invazyonu saptanan olgular ile peroperatif santral veya lateral boyun diseksiyonu kararı alınan olgu olmamış, bu sebeple hiçbir olgunun çalışmadan çıkarılması gerekmemiştir. Hastalar basit randomizasyon tekniğiyle, kurayla rastgele gruplara dağıtılmıştır. Çalışmaya dahil edilen olguların ortalama yaşı 49,9 (24-73)'dur. Olguların 9'u erkek, 28'i kadındır. Gruplara göre dağılım tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Olguların gruplara göre dağılımı

	Sürekli Monitorizasyon	Aralıklı Monitorizasyon	Monitorizasyonsuz
Hasta Sayısı	13	11	13
Yaş (ortalama)	50,3 (24-72)	47,5 (26-73)	51,5(26-70)
Cinsiyet (E/K)	2/11	3/8	4/9

Toplamda 23 hasta multinodüler guatr, 6 hasta tiroid karsinomu, 8 hasta Graves hastalığı tanısıyla çalışmaya dahil edilmiştir. Gruplardaki hastaların tiroidektomi endikasyonuna göre dağılımı tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: Gruplardaki hastaların tiroidektomi endikasyonlarına göre dağılımı

	Sürekli Monitorizasyon	Aralıklı Monitorizasyon	Monitorizasyonsuz
Multinodüler Guatr	8	8	7
Karsinom	3	0	3
Graves	2	3	3

Tablo 3: Cinsiyete göre Monitorizasyon Değerleri

	Kadın	Erkek	p
Sağ Rekürren Sinir Amplitüd	0,65 (SD: 0,35)	0,57 (SD: 0,27)	0,206
Sağ Rekürren Sinir Latensi	1,70 (SD: 0,29)	1,74 (SD: 0,29)	0,765
Sol Rekürren Sinir Amplitüd	0,52 (SD: 0,25)	0,43 (SD: 0,26)	0,974
Sol Rekürren Sinir Latensi	2,02 (SD: 0,51)	1,88 (SD: 0,38)	0,513
Sağ Vagus Amplitüd	0,46 (SD: 0,21)	0,46 (SD: 0,14)	0,350
Sağ Vagus Latensi	3,55 (SD: 0,41)	3,63 (SD: 0,50)	0,192
Sol Vagus Amplitüd	0,24 (SD: 0,14)	0,25 (SD: 0,18)	0,579
Sol Vagus Latensi	6,11 (SD: 0,59)	6,90 (SD: 0,26)	0,316

Olguların pre-rezeksiyon sinir monitorizasyonu amplitüd ve latensi değerlerinde cinsiyete bağlı istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır.

Tablo 4: Yaşa göre Monitorizasyon Değerleri

	40 yaş altı	40 yaş üstü	p
Sağ Rekürren Sinir Amplitüd	0,78 (0,27)	0,58 (0,34)	0,261
Sağ Rekürren Sinir Latensi	1,63 (0,18)	1,73 (0,31)	0,138
Sol Rekürren Sinir Amplitüd	0,54 (0,19)	0,49 (0,27)	0,172
Sol Rekürren Sinir Latensi	1,88 (0,45)	2,02 (0,55)	0,955
Sağ Vagus Amplitüd	0,45 (0,26)	0,46 (0,18)	0,358
Sağ Vagus Latensi	3,34 (0,31)	3,67 (0,35)	0,711
Sol Vagus Amplitüd	0,21 (0,10)	0,25 (0,15)	0,276
Sol Vagus Latensi	5,58 (0,59)	6,48 (0,47)	0,678

Olguların pre-rezeksiyon sinir monitorizasyonu amplitüd ve latensi değerlerinde yaşa bağlı istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır.

Tablo 5:Pre-rezeksiyon ve post-rezeksiyon Monitorizasyon Değerleri

	Pre-rezeksiyon	Post-rezeksiyon	p
Sağ Rekürren Sinir Amplitüd	0,63 (SD: 0,33)	0,64 (SD: 0,29)	0,781
Sağ Rekürren Sinir Latensi	1,70 (SD: 0,28)	1,59 (SD: 0,28)	0,076
Sol Rekürren Sinir Amplitüd	0,50 (SD: 0,25)	0,49 (SD: 0,26)	0,726
Sol Rekürren Sinir Latensi	1,99 (SD: 0,48)	1,92 (SD: 0,48)	0,448
Sağ Vagus Amplitüd	0,46 (SD: 0,20)	0,51 (SD: 0,14)	0,135
Sağ Vagus Latensi	3,56 (SD: 0,37)	3,67 (SD: 0,59)	0,447
Sol Vagus Amplitüd	0,24 (SD: 0,14)	0,33 (SD: 0,19)	0,042
Sol Vagus Latensi	6,26 (SD: 0,63)	6,11 (SD: 0,82)	0,525

Olguların pre-rezeksiyon-post-rezeksiyon sinir monitorizasyonu amplitüd ve latensi ölçümleri değerlendirildiğinde yalnız sol vagus siniri amplitüd ölçümlerinde istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmıştır.

Tablo 6: Sürekli ve aralıklı monitorizasyon için sağ rekürren sinir pre-rezeksiyon ve post-rezeksiyon sinir monitorizasyon değerleri (amplitüd [μ V], latensi [μ sn])

	Sürekli Monitorizasyon	p	Aralıklı Monitorizasyon	p
Pre-rezeksiyon Amplitüd	0,73	0,17	0,52	0,04
Post-rezeksiyon Amplitüd	0,66		0,62	
Pre-rezeksiyon Latensi	1,68	0,13	1,73	0,04
Post-rezeksiyon Latensi	1,55		1,63	

Sağ rekürren sinir sürekli monitorizasyonunda pre-rezeksiyon-post-rezeksiyon ölçümler arasında amplitüd ve latensi değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmamıştır. Aralıklı monitorizasyon grubunda ise amplitüddeki artış, latensideki düşüş farkı istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur.

Tablo 7: Sürekli ve aralıklı monitorizasyon için sol rekürren sinir pre-rezeksiyon ve post-rezeksiyon sinir monitorizasyon değerleri (amplitüd [μV], latensi [μsn])

	Sürekli Monitorizasyon	P	Aralıklı Monitorizasyon	P
Pre-rezeksiyon Amplitüd	0,55	0,28	0,44	0,44
Post-rezeksiyon Amplitüd	0,52		0,45	
Pre-rezeksiyon Latensi	1,94	0,08	2,04	0,42
Post-rezeksiyon Latensi	1,85		2,01	

Sol rekürren sinir için hem sürekli hem aralıklı monitorizasyon gruplarındaki pre-rezeksiyon-post-rezeksiyon ölçümlerindeki amplitüd ve latensi değişimleri istatistiksel açıdan anlamlı fark göstermemiştir.

Tablo 8: Sürekli ve aralıklı monitorizasyon için sağ vagus siniri pre-rezeksiyon ve post-rezeksiyon sinir monitorizasyon değerleri (amplitüd [μV], latensi [μsn])

	Sürekli Monitorizasyon	P	Aralıklı Monitorizasyon	P
Pre-rezeksiyon Amplitüd	0,43	0,06	0,53	0,41
Post-rezeksiyon Amplitüd	0,50		0,53	
Pre-rezeksiyon Latensi	3,60	0,23	3,45	0,41
Post-rezeksiyon Latensi	3,74		3,47	

Sağ vagus siniri için hem sürekli hem aralıklı monitorizasyon gruplarındaki pre-rezeksiyon-post-rezeksiyon ölçümlerindeki amplitüd ve latensi değişimleri istatistiksel açıdan anlamlı fark göstermemiştir.

Tablo 9: Sürekli ve aralıklı monitorizasyon için sol vagus siniri pre-rezeksiyon ve post-rezeksiyon sinir monitorizasyon değerleri (amplitüd [μV], latensi [μsn])

	Sürekli Monitorizasyon	P	Aralıklı Monitorizasyon	P
Pre-rezeksiyon Amplitüd	0,26	0,03	0,14	0,15
Post-rezeksiyon Amplitüd	0,36		0,20	
Pre-rezeksiyon Latensi	6,22	0,44	6,40	0,12
Post-rezeksiyon Latensi	6,25		5,50	

Sol vagus siniri için sürekli monitorizasyon grubunun pre-rezeksiyon-post-rezeksiyon ölçümlerindeki amplitüd artışı istatistiksel açıdan anlamlı fark gösterirken, latensi değerlerinde ve aralıklı ölçüm grubunda istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmamıştır.

Tüm hastalara operasyondan önce, postoperatif birinci gün ve postoperatif birinci haftada direkt laringoskopi yapılmıştır. Preoperatif değerlendirmede patoloji saptanan hastalar çalışma dışında bırakıldığından tüm hastaların preoperatif laringoskopi değerlendirmeleri normaldir. Hiçbir hastada postoperatif bilateral vokal kord hareketi kısıtlılığı görülmemiştir. 2 hastada postoperatif birinci gün yapılan değerlendirme normal iken yedinci gün yapılan değerlendirmede unilateral kısıtlılık saptanmıştır. Bir hastada hem birinci hem yedinci gün değerlendirmesinde unilateral kısıtlılık, bir hastada ise unilateral paralizi saptanmıştır. Diğer hastaların direkt laringoskopileri esnasında anormal bulgu saptanmamıştır. Vokal kord değerlendirilmesinde anormallik saptanan hastalar çalışma gruplarıyla birlikte tablo 10'da verilmiştir. Tablo 11'de her üç ölçüm için gruplar arası analiz verilmiştir. Tablo 12, 13 ve 14'de ise gruplar için ayrı ayrı ölçümler arası farkların analizi verilmiştir.

Tablo 10: Postoperatif direkt laringoskopilerinde patoloji saptanan olguların grup bilgileri ve vokal kord bulgular

	Grup	1. gün değerlendirme	7. gün değerlendirme
Olgu 1	Aralıklı monitorizasyon	Normal	sağ vokal kord hareketi kısıtlı
Olgu 2	Sürekli monitorizasyon	Normal	sol vokal kord hareketi kısıtlı
Olgu 3	Monitorizasyonsuz	sol vokal kord kısıtlı	sol vokal kord hareketi kısıtlı
Olgu 4	Monitorizasyonsuz	sol vokal kord paralitik	sol vokal kord paralitik

Tablo 11: Her üç gruptaki hastaların jitter (jitt), shimmer (shim), noise harmonic ratio (nhr), voice trubulance index (vti), fundamental highest frequency (fhi), standard deviation of avarage fundamental frequency (std), phonotory avarage fundamental frequency range in semitones (pfr) ve degree of subharmonics (dsh) değerleri ve gruplar arası karşılaştırma. 1 numaralı ölçümler preoperatif değerlendirmeyi, 2 numaralı ölçümler postoperatif birinci gün yapılan değerlendirmeyi, 3 numaralı ölçümler postoperatif yedinci gün yapılan değerlendirmeyi temsil etmektedir.

	Sürekli Monitorizasyon	Aralıklı Monitorizasyon	Monitorizasyonsuz	p
Jitt1	1,96 (SD: 0,70)	1,43 (SD: 1,11)	1,50 (SD: 0,51)	0,214
Jitt2	2,02 (SD: 0,87)	1,71 (SD: 0,68)	1,88 (SD: 0,80)	0,661
Jitt3	1,67 (SD: 0,80)	1,67 (SD: 0,68)	1,76 (SD: 1,76)	0,920
Shim1	4,86 (SD: 2,16)	3,61 (SD: 1,68)	4,60 (SD: 1,64)	0,245
Shim2	5,13 (SD: 2,58)	4,29 (SD: 1,62)	5,57 (SD: 2,37)	0,449
Shim3	4,48 (SD: 1,71)	4,83 (SD: 2,20)	5,05 (SD: 1,98)	0,769
Nhr1	0,13 (SD: 0,04)	0,12 (SD: 0,03)	0,12 (SD: 0,02)	0,628
Nhr2	0,14 (SD: 0,06)	0,14 (SD: 0,02)	0,14 (SD: 0,03)	0,992
Nhr3	0,10 (SD: 0,02)	0,14 (SD: 0,03)	0,13 (SD: 0,03)	0,54
Vti1	0,04 (SD: 0,02)	0,03 (SD: 0,01)	0,03 (SD: 0,01)	0,306
Vti2	0,04 (SD: 0,01)	0,03 (SD: 0,01)	0,04 (SD: 0,02)	0,542
Vti3	0,04 (SD: 0,02)	0,04 (SD: 0,02)	0,04 (SD: 0,01)	0,945
Fhi1	255 (SD: 73)	216 (SD: 60)	237 (SD: 65)	0,358
Fhi2	243 (SD: 90)	221 (SD: 64)	219 (SD: 85)	0,784
Fhi3	224 (SD: 81)	229 (SD: 72)	219 (SD: 91)	0,962
Std1	8,89 (SD: 13,5)	3,87 (SD: 2,18)	4,20 (SD: 0,90)	0,238
Std2	14,6 (SD: 35,5)	4,47 (SD: 1,48)	4,20 (SD: 0,90)	0,483
Std3	4,30 (SD: 2,13)	4,53 (SD: 1,54)	5,05 (SD: 3,54)	0,765
Pfr1	7,53 (SD: 3,84)	5,54 (SD: 2,58)	7,00 (SD: 2,29)	0,299
Pfr2	8,15 (SD: 7,02)	6,20 (SD: 1,81)	6,40 (SD: 3,02)	0,565
Pfr3	5,50 (SD: 1,83)	6,77 (SD: 1,56)	6,92 (SD: 2,96)	0,178
Dsh1	1,52 (SD: 3,83)	0,68 (SD: 2,28)	0,23 (SD: 0,60)	0,455
Dsh2	1,43 (SD: 4,61)	0,17 (SD: 0,37)	2,83 (SD: 8,25)	0,550
Dsh3	0,00	0,30 (SD: 0,62)	0,07 (SD: 0,28)	0,169

Gruplar arası analizde foniatrik değerlendirmenin çeşitli parametreleri olan hastaların jitter (jitt), shimmer (shim), noise harmonic ratio (nhr), voice trubulance index (vti), fundamental highest frequency (fhi), standard deviation of avarage fundamental frequency (std), phonotory avarage fundamental frequency range in semitones (pfr) ve degree of subharmonics (dsh) değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmamıştır.

Tablo 12: Aralıklı monitorizasyon yapılan hastalarda jitter (jitt), shimmer (shim), noise harmonic ratio (nhr), voice trubulance index (vti), fundamental highest frequency (fhi), standard deviation of avarage fundamental frequency (std), phonotory avarage fundamental frequency range in semitones (pfr) ve degree of subharmonics (dsh) değerleri ve ölçümler arası karşılaştırma. 1 numaralı ölçümler preoperatif değerlendirmeyi, 2 numaralı ölçümler postoperatif birinci gün yapılan değerlendirmeyi, 3 numaralı ölçümler postoperatif yedinci gün yapılan değerlendirmeyi temsil etmektedir.

	1	2	3	P		
				1-2	1-3	2-3
Jitt	1,49	1,71	1,67	0,187	0,665	0,535
Shim	3,61	4,29	4,83	0,304	0,217	0,306
Nhr	0,12	0,14	0,14	0,391	0,006	0,400
Vti	0,03	0,03	0,03	0,996	0,102	0,696
Fhi	216	220	228	0,001	<0,001	0,002
Std	3,87	4,47	4,53	0,929	0,055	0,834
Pfr	5,54	6,20	6,77	0,518	0,415	0,253
Dsh	0,68	0,17	0,30	0,650	0,006	0,804

Yapılan ölçümlerde fundamental highest frequency (fhi) parametresinde her üç değerlendirmeki artışın istatistiksel anlamlı fark gösterdiği görülmüştür. Noise harmonic ratio (nhr) ve Degree of subharmonics (dsh) parametrelerinde ise yalnız preoperatif değerlendirme ile yedinci gün değerlendirme arasındaki ölçüm arasında anlamlı fark saptanmıştır.

Tablo 13: Sürekli monitorizasyon yapılan hastalarda jitter (jitt), shimmer (shim), noise harmonic ratio (nhr), voice trubulance index (vti), fundamental highest frequency (fhi), standard deviation of avarage fundamental frequency (std), phonotory avarage fundamental frequency range in semitones (pfr) ve degree of subharmonics (dsh) değerleri ve ölçümler arası karşılaştırma. 1 numaralı ölçümler preoperatif değerlendirmeyi, 2 numaralı ölçümler postoperatif birinci gün yapılan değerlendirmeyi, 3 numaralı ölçümler postoperatif yedinci gün yapılan değerlendirmeyi temsil etmektedir.

	1	2	3	P		
				1-2	1-3	2-3
Jitt	1,96	2,02	1,67	0,620	0,488	0,654
Shim	4,86	5,13	4,48	0,011	0,005	0,111
Nhr	0,13	0,14	0,12	0,024	0,043	0,271
Vti	0,04	0,04	0,04	0,223	0,092	0,714
Fhi	254	242	250	0,017	<0,001	<0,001
Std	8,8	14,6	4,3	<0,001	0,005	0,856
Pfr	7,53	8,15	5,5	<0,001	0,108	0,802
Dsh	1,52	1,43	0	0,040	-	-

Yapılan ölçümlerde fundamental highest frequency (fhi) ve shimmer (shim) parametrelerindeki değişimin anlamlı fark gösterdiği görülmüştür. Noise harmonic ratio (nhr) ve standard deviation of avarage fundamental frequency (std) parametrelerinde yalnız preoperatif değerlendirme ile her iki postoperatif değerlendirme arasında fark saptanırken, her iki postoperatif değerlendirme kendi arasında istatistiksel açıdan farksız bulunmuştur. Dsh ölçümünde ise yalnız preoperatif değerlendirme ile birinci gün değerlendirme arasındaki ölçüm arasında anlamlı fark saptanmıştır.

Tablo 14: Monitorizasyon yapılmamış hastalarda jitter (jitt), shimmer (shim), noise harmonic ratio (nhr), voice trubulance index (vti), fundamental highest frequency (fhi), standard deviation of avarage fundamental frequency (std), phonotory avarage fundamental frequency range in semitones (pfr) ve degree of subharmonics (dsh) değerleri ve ölçümler arası karşılaştırma. 1 numaralı ölçümler preoperatif değerlendirmeyi, 2 numaralı ölçümler postoperatif birinci gün yapılan değerlendirmeyi, 3 numaralı ölçümler postoperatif yedinci gün yapılan değerlendirmeyi temsil etmektedir.

	1	2	3	P		
				1-2	1-3	2-3
Jitt	1,45	1,86	1,75	0,529	0,108	0,583
Shim	4,37	5,56	5,02	0,191	0,057	0,668
Nhr	0,11	0,14	0,13	0,566	0,501	0,783
Vti	0,03	0,04	0,04	0,019	0,176	0,166
Fhi	241	221	218	0,006	0,001	<0,001
Std	4,18	5,05	4,96	0,009	0,058	<0,001
Pfr	7,00	6,36	6,86	0,344	0,593	0,006
Dsh	0,23	2,83	0,07	0,732	<0,001	0,737

Yapılan ölçümlerde fundamental highest frequency (fhi) parametresindeki değişimin anlamlı fark gösterdiği görülmüştür. Standard deviation of avarage fundamental frequency (std) parametresinde postoperatif birinci gün ölçümü diğer iki ölçümle anlamlı fark göstermiştir. Voice trubulance index (vti) yalnız preoperatif değerlendirme ile birinci gün değerlendirme arasındaki ölçüm arasında anlamlı fark saptanırken degree of subharmonics (dsh) ölçümünde preoperatif ölçümle postoperatif yedinci gün ölçümü arasında fark saptanmıştır. Phonotory avarage fundamental frequency range in semitones (pfr) için ise yalnız postoperatif iki ölçüm arasında fark saptanmıştır.

Ardından indirekt larigoskopide vokal kord bulgularında patoloji saptanan hastalar ile foniatrik değerlendirme sonuçları tek yönlü varyans analizi kullanarak karşılıklı değerlendirilmiştir.

Tablo 15: Sürekli monitorizasyon yapılan hastalarda jitter (jitt), shimmer (shim), noise harmonic ratio (nhr), voice trubulance index (vti), fundamental highest frequency (fhi), standard deviation of avarage fundamental frequency (std), phonotory avarage fundamental frequency range in semitones (pfr) ve degree of subharmonics (dsh) değerleri ve ölçümler arası karşılaştırma. 1 numaralı ölçümler preoperatif değerlendirmeyi, 2 numaralı ölçümler postoperatif birinci gün yapılan değerlendirmeyi, 3 numaralı ölçümler postoperatif yedinci gün yapılan değerlendirmeyi temsil etmektedir.

	Vokal normal	kordları	Vokal patolojik	kordlarda p
Jitt1	1,64 (SD: 0,84)		1,63 (SD: 0,52)	0,981
Jitt2	1,90 (SD: 0,79)		1,74 (SD: 0,75)	0,732
Jitt3	1,61 (SD: 0,45)		2,45 (SD: 0,91)	0,005
Shim1	4,55 (SD: 1,92)		3,11 (SD: 0,56)	0,149
Shim2	5,12 (SD: 2,30)		3,96 (SD: 1,62)	0,406
Shim3	4,73 (SD: 2,30)		5,27 (SD: 2,34)	0,607
Nhr1	0,13 (SD: 0,03)		0,10 (SD: 0,04)	0,221
Nhr2	0,14 (SD: 0,04)		0,15 (SD: 0,01)	0,639
Nhr3	0,12 (SD: 0,03)		0,11 (SD: 0,04)	0,578
Vti1	0,04 (SD: 0,02)		0,03 (SD: 0,01)	0,279
Vti2	0,04 (SD: 0,02)		0,04 (SD: 0,01)	0,856
Vti3	0,04 (SD: 0,02)		0,03 (SD: 0,01)	0,277
Fhi1	237 (SD: 66)		233 (SD: 62)	0,902
Fhi2	234 (SD: 86)		181 (SD: 40)	0,310
Fhi3	226 (SD: 84)		200 (SD: 41)	0,559
Std1	5,95 (SD: 8,7)		4,09 (SD: 1,00)	0,676
Std2	9,02 (SD: 23,4)		4,95 (SD: 3,75)	0,796
Std3	4,43 (SD: 2,32)		6,27(SD: 3,79)	0,374
Pfr1	6,78 (SD: 3,36)		6,50 (SD: 0,57)	0,867
Pfr2	7,10 (SD: 4,95)		6,33 (SD: 2,88)	0,796
Pfr3	6,26 (SD: 2,03)		7,25 (SD: 2,21)	0,374
Dsh1	0,92 (SD: 2,74)		0,00 (SD: 0,00)	0,512
Dsh2	1,62 (SD: 5,56)		0,00 (SD: 0,00)	0,621
Dsh3	0,12 (SD: 0,39)		0,00 (SD: 0,00)	0,534

Direkt laringoskopide vokal kord hareketlerinde patoloji saptanan olguların sayısı az olmakla birlikte patoloji olanlar ve olmayanlar şeklinde gruplandırılarak karşılaştırmalı incelenmiştir. Foniatrik değerlendirme parametrelerinden yalnız jitter (jitt) değerinde postoperatif yedinci gün ölçümünde anlamlı fark saptanmıştır.

TARTIŞMA

İntraoperatif sinir monitorizasyonun vokal kord fonksiyonları ve foniatrik değerler üzerine etkini değerlendirmek amacıyla araklı ve sürekli monitorizasyon tekniklerini monitorizasyonsuz grupla karşılaştırarak değerlendirdik. Çalışma sonucunda aralıkli ve sürekli monitorizasyonun vokal kord ve foniatrik değerler üzerinde negatif etkisi olmadığını ortaya korduk.

Rekürren sinir hasarı hipoparatiroidizm dışında en sık görülen, sosyal hayatı ve hayat kalitesini olumsuz etkileyen ve legal sonuçlar doğuran tiroid cerrahisi komplikasyonudur. Farklı yayınlarda %1-20 arasında oranlar mevcut olup malignite varlığı, ilk-nüks cerrahi olması, cerrahi şekli, cerrahın tecrübesi ve sinirin operasyon esnasında identifikasyonu gibi değişkenlere bağılıdır [27]. Tüm teknik gelişmelere rağmen kalıcı sinir hasarı halen %1-2 seviyesindedir ve kompleks cerrahilerin yapıldığı üst merkezlerde bu oran artabilmektedir [28]. Lahey 1938’de rekürren sinirin rutin identifikasyonunu önermiş ve bunun sinir yaralanmasını azalttığını savunmuştur [29]. Sonraki yıllarda yapılan geniş seriler Lahey’i doğrulamış, rekürren sinirin cerrahi sırasında identifikasyonu altın standart olarak kabul görmüştür [30,31].

Lindholm ve Flisberg tarafından 1969’da yapılan ilk nöromonitorizasyon denemesinden sonra teknolojik gelişmelerle birlikte son 15 yıldır intraoperatif nöromonitorizasyon rutin kullanıma girmeye başlamıştır. İntraoperatif nöromonitorizasyonun yaygınlaşmasıyla birlikte sinir hasarında koruyuculuğu tartışılmaktadır [32]. Yaygın kanı düşük riskli vakalarda deneyimsiz cerrahlara yön gösterici olduğu , deneyimli cerrahların ise zaten düşük olan sinir yaralanması riskini azaltmadığıdır. Buna karşılık yüksek riskli vakalarda deneyimli cerrahların faydalanabileceği düşünülmektedir [31,33].

Noromonitorizasyonun kalıcı veya geçici yan etkilerine ait literatürde bildirilen bir olgu yoktur. Ancak ilaç direnci mevcut olan epileptik hastalarda uygulanan vagal implant ile stimülasyonun seste kabalaşma gibi foniatrik değişiklikler yapabileceği bildirilmiştir. Bu oranlar %67 ye kadar çıkmakta olup büyük oranda ilk yıl içinde gerilemektedir. 5 yıllık takipte oranların %18 kadar düştüğü belirtilmektedir [34,35,36]. Ancak bu hastalarda foniatrik çalışmalar yapılmamakta hatta bildirilen vakalarda direkt laringoskopik bakının dahi olmadığı görülmüştür.

Bu çalışmada opere ettiğimiz 37 vaka için nüks veya kapsül dışı yayılım gösteren malign vakalar alınmamıştır. Santral veya lateral diseksiyon endikasyonu hiçbir vakada saptanmamıştır. Tüm vakalar deneyimli endokrin cerrahları tarafından veya gözetiminde yapılmıştır. Dionigi'nin belirttiği 50 vakalık öğrenme eğrisi içinde olmamıza rağmen %95,8 lük başarı oranımız (24 vakada 1 teknik sorun) Dionigi'nin %80lik oranının üzerindedir [37] .

Çalışmamızdaki bu tek vakada ilk 1 saat sinyal alınamadı. 1 saatin sonunda değerler kontrol edildiğinde sinyal alınabildiği görüldü. Bu durumu yüksek dozda (0.8 mg/kg) rocuronium ilişkilendirmek doğru gözükmemektedir. Keza literatüre baktığımız zaman Lu ve arkasaları hayvan modellerinde düşük doz rocuronium (0.3 mg/kg) kullanıldığında standart doza göre (0.6 mg/kg) daha kısa sürede sinyal alınabildiğini göstermişlerdir [38]. Nöromusküler blokörlerin kullanımı da tartışılması gereken bir diğer konudur. Yapılan kontrollü çalışmalarda nöromusküler blokör kullanmamanın laringeal travma gibi yan etkileri artırmadığı görülmüştür [39]. Eğer kullanılacaksa süksinilkolin veya düşük dozlu rocuronium ile kısa süreli blokaj yapılmalıdır [38].

Anesteziklerin nöromonitorizasyona etkinliği düşünülmekle birlikte bu konuda literatürde yeterli örnek bulunmamaktadır. Spinal cerrahi sırasında kullanılan "intraoperative

neurophysiologic monitoring" testlerinin farklı anestezi tekniklerinden etkilendiğini gösteren bazı çalışmalar yön gösterici olabilir. Deiner'in yaptığı çalışmada inhaler anesteziklerin intravenöz anesteziklere göre amplitüd ve latensi değerlerini daha yüksek derecede deprese ettiği belirtilmiştir [40]. Bu bize gelecekte anestezi tekniğini sorgulamamız gerektiğini göstermektedir.

Çalışmamızda sağ rekürren sinirin amplitüd ve latensisinin rezeksiyon öncesi değerleri ile rezeksiyon sonrası değerlerinin aralıklı monitorizasyon yapılan gruptan anlamlı($p:0.04$) olduğu, kombine olarak değerlendirildiğinde ise sadece sol vagusta amplitüdün anlamlı şekilde arttığı($p:0.042$) görüldü. Bu sonuçları değerlendirdiğimizde amplitüd ve latensideki artmaların literatürle uyumluluğu hakkında hasta sayısının azlığı nedeniyle yorum yapmak doğru olmayacaktır [41,42].

Latensi süreleri ionm'de değişiklik göstermektedir. Bunun başlıca nedeni hastaların vucut ve boyun yapısı olabileceği gibi anatomik varyasyonlar da olabilir. Onsekiz adet non-rekürren sinir içeren Deiner ve arkadaşlarının çalışmasında 3.5 ms altındaki vagus latensi değeri non-recurren sinir için anlamlı olarak bulunmuştur [43]. Bizim çalışmamızda non-rekürren sinire rastlamamıza rağmen 5 vakada sağ vagusun latensi değeri 3.5 ms ve altında bulunmuştur.

Literatürde sürekli monitorizasyona şüpheyle yaklaşan yayınlar bulunmakla birlikte nöropraksi veya vagal stimulasyona bağlı yan etkiler çıkabileceğine dair hipotezler sonuç vermemiştir [17,18]. Friedrich ve arkadaşları kırk hasta ile yaptıkları çalışmada sürekli vagus monitorizasyonu uygulanan hastalarda vagal parasempatik tonusun arttığını ancak bunun kalp hızı, arteriyel kan basıncı ve kan TNF- α düzeyleri üzerine etkisi olmadığını göstermişlerdir [18]. Bizim çalışmamızda peroperatif ve postoperatif parasempatomimetik etkiler gözlenmemiştir.

Lorenz ve arkadaşları yaptıkları 1289 vakalılık seride intraoperatif nöromonitorizasyonda normal amplitüd ve latensi değeri aralığı belirtilemeyeceğini söylemektedir. Yine bu çalışmada kadınlarda ortalama amplitüd değerleri erkeklere göre anlamlı derecede yüksek bulunmuş, ayrıca amplitüd değerlerinin yaşla birlikte düştüğü gösterilmiştir [44]. Bizim çalışmamızda ise yaş ve cinsiyetin amplitüd ve latensi değerleriyle olan ilişkisi ortaya konulamamıştır.

Foniatrik değerlendirmenin rekürren larengeal sinir fonksiyonunun hassas değerlendirilmesinde yeri olduğu çeşitli çalışmalarla gösterilmiştir. Çalışmamızda tüm hastalar preoperatif, postoperatif birinci gün ve yedinci gün şeklinde foniatrik değerlendirilmiş ancak değerlendirmede her üç grup arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmamıştır. Hasta sayısı az olmakla birlikte monitorizasyon yapılıp yapılmaması veya monitorizasyon tekniğinin vokal kord fonksiyonlarını korumada etkisi foniatrik olarak gösterilememiştir.

Her üç grupta da Fhi değerlerinde preoperatif, postoperatif birinci gün ve yedinci günde yapılan değerlendirmeler arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmıştır. Tiroidektomi sonrası düşmesiyle vokal kord fonksiyonlarını vokal kordların boyu ve gerginliğiyle ilişkisi sebebiyle gösterebileceği düşünülen bir parametre olan fhi değerleri incelendiğinde aralıklı monitorizasyon grubunda eğilimin yükselme, sürekli monitorizasyonda ve monitorizasyonsuz grupta ise düşme eğiliminde olduğu gözlenmiştir. Aralıklı monitorizasyon grubunda yükselme anlamlandırılmamıştır.

Vokal kordların inkomplet yada gevşek addüksiyonunun yattığı türbilansla primer ilişkili değeri olan vti bizim çalışmamızda sadece monitorizasyonsuz grupta farklılık göstermiştir. Vokal kordların boyu ve gerginliğiyle ilişkili değerlerden fhi her üç grupta da preoperatif ve postoperatif dönem arasında anlamlı fark göstermektedir. Bu sonuç Akyıldız ve

arkadaşlarının çalışmasıyla uyumlu olarak bulunmuştur. Gruplara kendi içerisinde bakılacak olursa fhi'nin anlamlı farkı olmadığı görülmektedir [23].

Sürekli monitorizasyon grubunda fhi parametresinin yanında shim, nhr ve std parametrelerinde de preoperatif, postoperatif birinci gün ve yedinci günde yapılan değerlendirmeler arasında yapılmış ölçümler arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmıştır.

Direkt larengoskopi incelemesinde vokal kordlarında patolojik bulgu bulunan 4 hasta ile, laringoskopi değerlendirmesi normal olan hastalar karşılaştırıldığında ses parametreleri açısından iki grup arasında yedinci gün değerlendirmesindeki jitter değeri dışında anlamlı fark saptanmamıştır. Vokal kord vibrasyonunun kontrolünün kaybıyla ilişkili bir parametre olan jitter'de değişim anlamlı bir bulgu olarak yorumlanabilir [45]. Özellikle bu dört hastadan ikisinin birinci gün değerlendirmesinde normal olmakla birlikte yedinci gün değerlendirmesinde kısıtlılığın gözlemlenmesi ve jitter'de farklılığın bu bulguyla birlikte gözlenmesi, farkın anlamlı olduğunu düşündürmektedir. Bununla birlikte diğer parametrelerde değişim saptanmaması düşündürücüdür. Bu hastaların altıncı ay kontrolleri yapılarak sonuçlar tekrar değerlendirilecektir.

Çalışma boyunca 3 hastada sinyal kaybı gelişti. Kayıp mekanizmaları iki hastada traksiyon, bir hastada ise ısı hasarı olarak yorumlandı. Her üç hastada da tip2 sinyal kaybı (global kayıp) olup ortalama 20 dakika sonunda sinyalin geri döndüğü görüldü. Phelan'ın global kayıpta geri dönüş oranını %17 olarak belirtmesine rağmen bizim çalışmamızda her üç hastada da geri dönüş olduğu görüldü [46]. Postoperatif laringoskopik ve foniyatrik değerlendirmelerde patolojik sonuç saptanmadı.

SONUÇ

Intraoperatif sinir monitorizasyonu yapılan geniş seriler ile güvenilirliği kanıtlanmış ve rekürren sinirin korunmasında rutin olarak kullanıma girmeye başlamış bir tekniktir. Çalışmamızda standardize bir yöntem olan ve birçok merkez tarafından kullanılan aralıklı monitorizasyon ile yeni kullanıma girmiş ve henüz sınırlı sayıda merkez tarafından kullanılan sürekli monitorizasyonun etkileri ortaya konulmaya çalışılmış, kısıtlı hasta sayısına rağmen teknikler arasında birbirine üstünlük gösterilememiştir. Sürekli monitorizasyonun vokal kord sonksiyonları, fonasyon ve sistemik yan etkiler açısından güvenli olduğu gösterildi. Çalışma bulgularının daha geniş popülasyonlu serilerle desteklenmesi uygun olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Lal G, Clark OH. Thyroid, Parathyroid And Adrenal. Brunicardi FC. Schwartz's Principles Of Surgery, 8. Ed. New York,Mc-Graw-Hill. Bölüm: 37, Sayfa:1395-1470, 2005.
2. Özarmağan S. Tiroid Hastalıkları Ve Cerrahisinin Tarihçesi. Adnan İşgör. Tiroid,1. Ed. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi, 2013.
3. Lahey FH, Hoover WB. Injuries To The Recurrent Laryngeal Nerve In Thyroid Operations: Their Management And Avoidance. Ann Surg, 1938; 108: 545-62.
4. Flisberg K, Lindholm T. Electrical Stimulation Of The Human Recurrent Nerve During Thyroid Operation. Acta Otolaryngol. Suppl. 1969; 263:63-7.
5. Stradlings S (Editor In Chief). Grays Anatomy, 39th Edition, Edinsburg, Elsevier Churchill Livingstone, 2008:560
6. Cummings CW, Et Al. Thyroid Anatomy. In: Cummings CW, Ed. Otolaryngology - Head And Neck Surgery. 3rded. St. Louis, Mo: Mosby; 1998:2445-49.
7. Skandalakis JE, Skandalakis PN, Skandalakis LJ. Cerrahi Anatomi Ve Teknik. New York: Springer-Verlag, 2000: 19-54.
8. Shindo ML¹, Wu JC, Park EE. Surgical Anatomy Of The Recurrent Laryngeal Nerve Revisited. Otolaryngol Head Neck Surg. 2005 Oct;133(4):514-9.
9. Sasou S¹, Nakamura S, Kurihara H. Suspensory Ligament Of Berry: Its Relationship To Recurrent Laryngeal Nerve And Anatomic Examination Of 24 Autopsies. Head Neck. 1998 Dec;20(8):695-8.

10. Ardito G¹, Revelli L, D'Alatri L, Lerro V, Guidi ML, Ardito F. Revisited Anatomy Of The Recurrent Laryngeal Nerves. *Am J Surg*. 2004 Feb;187(2):249-53.
11. Fischer JE. Bland KL. *Mastery of Surgery*, 5. ed. Lipincot Williams&Wilkins, 2011.
12. Scott-Conner CEH. Chassassin's Operative Strategy in Operative Surgery, 3. Ed. Springer-Verlag, New York, 2005
13. Smith E, Taylor M, Mendoza M, Barkmeier J, Lemke J, Hoffmann H. Spasmodic Dysphonia And Vocal Cord Paralysis: Outcomes Of Voice Problems On Work Related Functioning. *J Voice*, 1998; 12:223-232.
14. Randolph GW, Dralle H; International Intraoperative Monitoring Group, Abdullah H, Barczynski M, Bellantone R. Electrophysiologic Recurrent Laryngeal Nerve Monitoring During Thyroid And Parathyroid Surgery: International Standards Guideline Assessment. *Laryngoscope*, 2011;121 Supp 1:1-6.
15. Chiang LJ, Lee KW, Chen HC. Standardization Of Intraoperative Neuromonitoring Of Recurrent Laryngeal Nerve In Thyroid Operation. *World J Surg*, 2010;34:223-9.
16. Friedrich C, Ulmer C, Rieber F. Safety Analysis Of Vagal Nerve Stimulation For Continuous Nerve Monitoring During Thyroid Surgery. *Laryngoscope*, 2012; 122: 1979-87.
17. Phelan E¹, Schneider R, Lorenz K, Dralle H, Kamani D, Potenza A, Sritharan N, Shin J, W Randolph G. Continuous Vagal IONM Prevents Recurrent Laryngeal Nerve Paralysis By Revealing Initial EMG Changes Of Impending Neuropraxic Injury: A Prospective, Multicenter Study. *Laryngoscope*. 2014 Jun;124(6):1498-505.

18. Friedrich C¹, Ulmer C, Rieber F, Kern E, Kohler A, Schymik K, Thon KP, Lamadé W. Safety Analysis Of Vagal Nerve Stimulation For Continuous Nerve Monitoring During Thyroid Surgery. *Laryngoscope*. 2012 Sep;122(9):1979-87.
19. Steurer M, Passler C, Denk D, Schneider B, Niederle B, Bigenzahn W. Advantages Of Recurrent Laryngeal Nerve Identification In Thyroidectomy And Parathyroidectomy And The Importance Of Preoperative And Postoperative Laryngoscopic Examination In More Than 1000 Nerves At Risk. *Laryngoscope* 2002;112:124- 132
20. Dejonckere PH. Perceptual And Laboratory Assessment Of Dysphonia. *Otolaryngol Clin North Am*. 33(4); 731-750, 2000. 3.
21. Hammarberg B., Fritzell B., Gauffin J., Sundberg J., Wdein L. Perceptual And Acoustic Correlates Of Abnormal Voice Qualities: *Acta Otolaryngol*, 90, 441-451, 1980.
22. Woodson GE., Cannito M. Voice Analyses. In Cummings CW. Ed: *Otolaryngol Head Neck Surgery*, 1998, 3rd Edition. Mosby-Year Book, Pp;1876-1890.
23. A Multivariate Analysis Of Objective Voice Changes After Thyroidectomy Without Laryngeal Nerve Injury. Serdar Akyildiz, MD; Fatih Ogut, MD; Mahir Akyildiz, MD; Erkan Zeki Engin, Phd. *ARCH OTOLARYNGOL HEAD NECK SURG/ VOL 134 (NO. 6), JUNE 2008* 596-602.
24. Hesham Abdelfattah, Manal El-Banna. Voice Quality After Laser Cordectomy And Vertical Hemilaryngectomy. *Alexandria Journal Of Medicine*. Volume 48, Issue 1, March 2012, Pages 19–28

25. Uloza V. Effects On Voice By Endolaryngeal Microsurgery. Eur Arch Otorhinolaryngol, 256: 312-315, 1999
26. Cox NB., Morrison MD. Acoustic Analysis Of Voice For Computerized Laryngeal Pathology Assessment: The Journal Of Otolaryngol., 12:(5), 295-301, 1983
27. Barczyński, M., Konturek, A, & Cichoń, S. (2009). Randomized Clinical Trial Of Visualization Versus Neuromonitoring Of Recurrent Laryngeal Nerves During Thyroidectomy. The British Journal Of Surgery, 96(3), 240–6.
28. Chan, W.-F., Lang, B. H.-H., & Lo, C.-Y. (2006). The Role Of Intraoperative Neuromonitoring Of Recurrent Laryngeal Nerve During Thyroidectomy: A Comparative Study On 1000 Nerves At Risk. Surgery, 140(6), 866–72; Discussion 872–3.
29. Lahey FH, Hoover WB. Injuries To The Recurrent Laryngeal Nerve In Thyroid Operations: Their Management And Avoidance. Ann Surg. 1938 Oct;108(4):545-62.
30. Yarbrough, D. E., Thompson, G. B., Kasperbauer, J. L., Harper, C. M., & Grant, C. S. (2004). Intraoperative Electromyographic Monitoring Of The Recurrent Laryngeal Nerve In Reoperative Thyroid And Parathyroid Surgery. Surgery, 136(6), 1107–15.
31. Hermann M¹, Alk G, Roka R, Glaser K, Freissmuth M. Laryngeal Recurrent Nerve Injury In Surgery For Benign Thyroid Diseases: Effect Of Nerve Dissection And Impact Of Individual Surgeon In More Than 27,000 Nerves At Risk. Ann Surg. 2002 Feb;235(2):261-8.
32. Ho, Y., Carr, M. M., & Goldenberg, D. (2013). Trends In Intraoperative Neural Monitoring For Thyroid And Parathyroid Surgery Amongst Otolaryngologists And

- General Surgeons. *European Archives Of Oto-Rhino-Laryngology* (2013)270(9), 2525–30.
33. Barczyński, M., Konturek, A. & Cichoń, S. (2009). Randomized Clinical Trial Of Visualization Versus Neuromonitoring Of Recurrent Laryngeal Nerves During Thyroidectomy. *The British Journal Of Surgery*, 96(3), 240–6.
 34. George L. Morris III, MD, Wade M. Mueller, MD And The Vagus Nerve Stimulation Study Group E–E Long-Term Treatment With Vagus Nerve Stimulation In Patients With Refractory Epilepsy *Neurology* November 1, 1999 Vol. 53 No. 8 1731
 35. J. Kiffin Penry* And J. Christine Dean Prevention Of Intractable Partial Seizures By Intermittent Vagal Stimulation In Humans: Preliminary Results *Epilepsia* Volume 31, Issue Supplement S2, Pages S40–S43, June 1990
 36. Ben-Menachem, E. (2002). Vagus-Nerve Stimulation For The Treatment Of Epilepsy. *The Lancet Neurology*, 1(December), 477–482.
 37. Dionigi, G., Bacuzzi, A, Boni, L., Rovera, F., & Dionigi, R. (2008). What Is The Learning Curve For Intraoperative Neuromonitoring In Thyroid Surgery? *International Journal Of Surgery (London, England)*, 6 Suppl 1, S7–12.
 38. Lu, I. C., Chang, P. Y., Hsu, H. Te, Tseng, K. Y., Wu, C. W., Lee, K. W., ... Chiang, F. Y. (2013). A Comparison Between Succinylcholine And Rocuronium On The Recovery Profile Of The Laryngeal Muscles During Intraoperative Neuromonitoring Of The Recurrent Laryngeal Nerve: A Prospective Porcine Model. *Kaohsiung Journal Of Medical Sciences*, 29(9), 484–487

39. Birkholz T¹, Irouschek A, Saalfrank-Schardt C, Klein P, Schmidt J. Laryngeal Morbidity After Intubation With Or Without Neuromuscular Block In Thyroid Surgery Using Recurrent Laryngeal Nerve Monitoring. *Auris Nasus Larynx*. 2012 Jun;39(3):288-93.
40. Deiner, S. (2010). Highlights Of Anesthetic Considerations For Intraoperative Neuromonitoring. *Seminars In Cardiothoracic And Vascular Anesthesia*, 14, 51–53.
41. Chu KS¹, Tsai CJ, Lu IC, Tseng KY, Chau SW, Wu CW, Lee KW, Kuo WR, Chiang FY. Influence Of Nondepolarizing Muscle Relaxants On Intraoperative Neuromonitoring During Thyroid Surgery. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2010 Aug;39(4):397-402.
42. Lorenz, K., Sekulla, C., Schelle, J., Schmei, B., Brauckhoff, M., & Dralle, H. (2010). What Are Normal Quantitative Parameters Of Intraoperative Neuromonitoring (IONM) In Thyroid Surgery? *Langenbeck's Archives Of Surgery*, 395, 901–909.
43. Brauckhoff M¹, Machens A, Sekulla C, Lorenz K, Dralle H. Latencies Shorter Than 3.5 Ms After Vagus Nerve Stimulation Signify A Nonrecurrent Inferior Laryngeal Nerve Before Dissection. *Ann Surg*. 2011 Jun;253(6):1172-7.
44. Lorenz, K., Sekulla, C., Schelle, J., Schmei, B., Brauckhoff, M., & Dralle, H. (2010). What Are Normal Quantitative Parameters Of Intraoperative Neuromonitoring (IONM) In Thyroid Surgery? *Langenbeck's Archives Of Surgery*, 395, 901–909.
45. Wertzner HF, Schreiber S, Amaro L. Analysis Of Fundamental Frequency, Jitter, Shimmer And Vocal Intensity In Children With Phonological Disorders. *Rev Bras Otorhinolaringol*. Vol:71 No:5 2005.

46. Phelan E¹, Schneider R, Lorenz K, Dralle H, Kamani D, Potenza A, Sritharan N, Shin J, W Randolph G. Continuous vagal IONM prevents recurrent laryngeal nerve paralysis by revealing initial EMG changes of impending neuropraxic injury: a prospective, multicenter study. *Laryngoscope*. 2014 Jun;124(6):1498-505. doi: 10.1002/lary.24550. Epub 2014 Feb 6.

EKLER

EK-1



Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2.Kat. Erzene Ankara Cad. 35100 Bornova / İZMİR
Tel:0 232 390 4219 - 373 78 81 Fax: 0232 390 21 34
e-mail: aetikk@mail.ege.edu.tr www.aek.med.ege.edu.tr



ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Rekürren Sinir Uyarılma Eşiğinin Vokal Kord Ve Ses Parametreleri Üzerine Etkisi			
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	-			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Özer MAKAY			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UZMANLIK ALANI	Genel Cerrahi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Anabilim Dalı			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	-			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ	FAZ 1 ☐	FAZ 2 ☐	FAZ 3 ☐	FAZ 4 ☐
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Yeni Bir Endikasyon ☐		Yüksek Doz Araştırması ☐	
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili	
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	—	—	Türkçe ☒	İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	—	—	Türkçe ☒	İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	—	—	Türkçe ☒	İngilizce ☐ Diğer ☐
KARAR BİLGİLERİ	Karar Nu: 14-6.1/6	Tarih: 11.08.2014			
	Yukarıda başvuru bilgileri verilen klinik araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmacının gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak Kurulumuzca incelenmiş, araştırma giderlerinin gönüllüye ve/veya bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumuna ödenilmediği koşullarda araştırmaya başlanmasında etik açıdan uygun bulunduğu oy birliği ile karar verilmiştir.				

EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU						
ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu					
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Ayşenur OKTAY					
Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyeliği	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki (*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Ayşenur OKTAY Başkan	Radyodiyagnostik	EÜ. Tıp Fakültesi Radyoloji AD	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Prof. Dr. Aytül ÖNAL Başkan Yardımcısı	Tıbbi Farmakoloji	E.Ü. Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji AD.	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Prof. Dr. Suna TOKSAVUL Üye	Protetik Diş Tedavisi	E.Ü. Diş Hek. Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Prof. Dr. Sarenur GÖKBEN Üye	Çocuk Nörolojisi	EÜ. Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD	K	☐ F ☒ H	☐ F ☒ H	TOPLANILMAYI KATILMADI
Prof. Dr. Abdullah SAYINER Üye	Göğüs Hastalıkları	EÜ. Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları AD	E	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	

Etik Kurul Başkanının Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Ayşenur OKTAY	İMZA 	Araştırma Başvurusu Onay Belgesi	Belge Kodu 28	Revizyon / No.su: 28.09.2011/05	Sayfa 1/2
--	----------	----------------------------------	------------------	------------------------------------	--------------

EK-2

Rekürren Sinir Uyarılma Eşiğinin Vokal Kord ve Ses Parametreleri Üzerine Etkisi Olgu Rapor Formu

HASTA:

Ad / Soyad	
Olgu No	
Protokol No	
Cinsiyet	
Yaş	
Operasyon Tarihi	

OPERASYON:

ENDİKASYON	
Multinoduler Guatr	Nüks Multinoduler Guatr
Tiroid ca (1. cerrahi)	Nüks Tiroid ca
Graves	Tiroid ca tamamlama

Total Tiroidektomi	
Near Total Tiroidektomi	
Tamamlama	
Lobektomi	
Süperior Laringeal Sinir	
Sağ	Sol

Santral Diseksiyon	
VAR	
Lateral Boyun Diseksiyonu	
VAR	

Operasyon süresi	
Stimulasyon süresi	
Stimulasyon sekli	Sürekli Aralıklı
İnsizyon boyu	
Doku ağırlığı	

Rekürren Sinir Uyarılma Eşiğinin Vokal Kord ve Ses Parametreleri Üzerine Etkisi
Olgu Rapor Formu

Ad / Soyad	
Olgu No	
Protokol No	

ELEKTROFİZYOLOJİK VERİ

Rezeksiyon Öncesi

sağ

sol

Vagus	Max. Amplitud:	uV	uV
	Latensi:	ms	ms
	Minimum Uyarılma Eşiği:		
Rekürren sinir	Max. Amplitud:	uV	uV
	Latensi:	ms	ms
	Minimum Uyarılma Eşiği:		

Rezeksiyon sonrası

sağ

sol

Vagus	Max. Amplitud:	uV	uV
	Latensi:	ms	ms
	Minimum Uyarılma Eşiği:		
Rekürren sinir	Max. Amplitud:	uV	uV
	Latensi:	ms	ms
	Minimum Uyarılma Eşiği:		

Sinyal kayıp lokalizasyonu (LOS)

RLN larenkse girmeden	
RLN arter çaprazı	
Arter inferioru	
Global kayıp	

Rekürren Sinir Uyarılma Eşiğinin Vokal Kord ve Ses Parametreleri Üzerine Etkisi
Olgu Rapor Formu

Ad / Soyad	
Olgu No	
Protokol No	

Kayıp Mekanizması

RLN varyasyonu

Traksiyon		Sağ	Sol
Koagülasyon		Antevasküler	Antevasküler
Kompresyon		Retrovasküler	Retrovasküler
Transeksiyon		Miks	Miks
Teknik hata		Tek Dal	Tek Dal
Diğer		Çift Dal	Çift Dal
		2 den fazla	2de

LARİNGOSKOPI

PREOP	Mobil	Mobil
	KısmıFelç	KısmıFelç
	Felç	Felç
POSTOP	Mobil	Mobil
	KısmıFelç	KısmıFelç
	Felç	Felç

Sinyal Kaybı Sonrası Geri Dönüş

Gerİ Dönüş	Var	Yok
Steroid		
Kalsiyum Kanal Blokorü		

Diğer Komplikasyonlar

Elektrod Kayması	
Perop Bradikardi	
Perop Bronkospazm	
Diğer	